



usługi geologiczne i geotechniczne

ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 782-859-311

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy drogi na
ulicy Droga do Klasztoru w miejscowości Gostyń
gmina Gostyń, powiat gostyński, województwo wielkopolskie

Zlecniodawca:

Pracownia Usług Drogowych „KUBA”
ul. Willowa 44
63-900 Łaszczyn

Opracowali:

mgr Mateusz Mańka
upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

mgr inż. Patrycja Sikora

Kaźmierz, marzec 2021 roku



Spis treści

1. WSTĘP	3
2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY	3
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.....	4
3.1. Prace terenowe	4
4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE	5
4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne	5
4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań.....	5
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU	5
5.1. Warunki geotechniczne	5
5.2. Warunki wodne	7
6. POSUMOWANIE I WNIOSKI.....	8

Załączniki

- Zał. 1. Fragment mapy topograficznej Polski w skali 1:50 000
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 5. Objasnienia znaków i symboli



1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **ulicy Droga do Klasztoru w miejscowości Gostyń, gmina Gostyń, powiat gostyński, województwo wielkopolskie.**

Celem przeprowadzonych w marcu 2021 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego budowy drogi na przedmiotowej ulicy.

Opinię sporządzono zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.*

2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania (opinii) wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Majer E., Sokołowska M., Frankowski Zb., 2018: Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. PIG-BIP Warszawa
2. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny
3. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
4. Mapa topograficzna w skali 1:10 000.
5. Mapa geologiczna Polski – Arkusz 581 – Gostyń, w skali 1:50 000

Ponadto w opracowaniu wykorzystano szereg aktów prawnych i materiałów pomocniczych, których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity, Dz. U. 2020 r., poz. 1064, 1339);
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. 2020 r., poz. 1219, 1378);
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 r., poz. 2033);
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., - Prawo budowlane. (Dz. U. 2020 r., poz. 1333);



5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

6. Normy polskie i europejskie:

- PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*;
- PN-B-04452.2002 *Geotechnika. Badania polowe*;
- PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*;
- PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*;
- PN-EN 1997-1 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne*;
- PN-EN 1997-2 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie*

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace terenowe

Na podstawie przeprowadzonych badań, warunki gruntowe określa się jako **proste** i sugeruje się przyjęcie **pierwszej kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego** (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*). Ostateczną decyzję w tej sprawie zgodnie z w/w Rozporządzeniem podejmie Projektant.

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Zamawiającego wykonano 3 otwory badawcze głębokości 2,00 m p.p.t. Łącznie wykonano 6,00 mb wierceń. Miejsca ich wykonania zostały wyznaczone przez nadzór geologiczny w porozumieniu z Inwestorem i zaznaczone zostały na dołączonej mapie dokumentacyjnej (**zał. 2**). Rzędne otworów geotechnicznych wyznaczono na podstawie danych lidarowych dla danego obszaru. Podane rzędne są rzędnymi orientacyjnymi i nie powinny stanowić podstawy do projektowania. Na etapie wykonawczym / robót ziemnych zaleca się ustalenie rzędnych terenu przez uprawnionego Geodetę.

W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-EN 1997-2 w oparciu o analizę makroskopową.



4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

Teren badań jest nachylony w kierunku południowo-wschodnim. Teren opada jednostajnie od otworu nr 1 do nr 3. Otwór nr 2 został wykonany prawdopodobnie przy instalacji podziemnej. Najbliższe sąsiedztwo stanowią budynki mieszkalne w dobrym stanie technicznym.

4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań

Obszar badań według regionalizacji fizyczno-geograficznej J. Kondrackiego położony jest w:

- | | |
|-----------------|----------------------------------|
| • Mezuregionie | - Wysoczyzna Kaliska; |
| • Makroregionie | - Nizina Południowowielkopolska; |
| • Podprowincji | - Niziny Środkowopolskie; |
| • Prowincji | - Niż Środkowoeuropejski; |
| • Megaregionie | - Pozaalpejska Europa Środkowa. |

Rys rzeźby terenu gminy został nadany podczas ostatnich zlodowaceń. Część południową ukształtowało zlodowacenie środkowopolskie. natomiast północną zlodowacenie bałtyckiego. Od holocenu na terenie gminy przeważają procesy łagodzące rzeźbę. Na obszarze gminy występują następujące typy genetyczne rzeźby terenu: wysoczyzna morenowa płaska, pagórki morenowe akumulacyjne, równiny sandrowe i wodnolodowcowe, wzgórza morenowe akumulacyjne, ozy, kemy, tarasy kemowe, tarasy pradolinne, tarasy zalewowe w dolinie Obry, tarasy nadzalewowe, równiny torfowe.

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

5.1. Warunki geotechniczne

Od powierzchni terenu we wszystkich otworach nawiercono warstwę nasypów niekontrolowanych, zbudowanych z piasku drobnego próchnicznego, piasku drobnego, gliny



piaszczystej, gliny pylastej, żużlu, gruzu ceglanego, w stanie średnio zagęszczonym i w stanie konsystencji plastycznej na pograniczu twardoplastycznej. Spąg gruntów nasypowych nawiercono w otworach nr 1 i 3 na głębokości 0,2-1,5 m p.p.t. W otworze nr 2 nasypy niekontrolowane występują do głębokości rozpoznania.

Poniżej gruntów nasypowych w otworach nr 1 i 3 nawiercono plejstocenijskie grunty lodowcowe (typ konsolidacji „B”), reprezentowane przez gliny piaszczyste z domieszką żwirów, w stanie konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej ($I_L=0,25$) i twardoplastycznej ($I_L=0,10-0,20$). Grunty spoiste występują do głębokości rozpoznania.

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych. Niezbędne parametry geotechniczne ustalono metodą korelacji oraz wzorów empirycznych i doświadczeń.

Głównym parametrem charakteryzującym grunty niespoiste jest stopień zagęszczenia I_D , a grunty spoiste stopień plastyczności I_L . Współczynnik materiałowy przyjęty do wyznaczenia wartości obliczeniowej stopnia plastyczności oraz stopnia zagęszczenia jest równy 0,9 lub 1,1.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 4). Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 3).

Ze względu na genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono dwie grupy gruntów. W obrębie grupy, w przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

Grupa I – obejmuje grunty pochodzenia antropogenicznego. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IA – nasypy niekontrolowane wykonane z piasku drobnego próchniczego, piasku drobnego gliny piaszczystej, gliny piaszczystej przewarstwionej piaskiem drobnym z domieszką żużlu, gliny pylastej z domieszką żużlu, kamieni, żużlu, gruzu ceglanego, wilgotne i mało wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym i w stanie konsystencji plastycznej na pograniczu twardoplastycznej.



Grupa II – obejmuje plejstocenijskie mineralne grunty spoiste pochodzenia lodowcowego. Grunty te oznaczono symbolem konsolidacji B. Wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIA – gliny piaszczyste z domieszką żwirów, wilgotne, w stanie konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,25$. Grunty półprzepuszczalne.

WARSTWA IIB – gliny piaszczyste z domieszką żwirów, wilgotne, w stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,20$. Grunty półprzepuszczalne.

WARSTWA IIC – gliny piaszczyste z domieszką żwirów, wilgotne, w stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,10$. Grunty półprzepuszczalne.

Warunki w podłożu oraz wymiary projektowanego obiektu sprawiają, że przedmiotową analizę proponuje się zakwalifikować do **I kategorii geotechnicznej** w **prostych** warunkach gruntowych.

Grunty rodzime – grunty spoiste w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego i twardoplastycznym charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.

Zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane z uwagi na niejednorodny skład oraz stan są zaliczane do gruntów słabonośnych, dlatego nie mogą stanowić podłoża gruntowego projektowanej inwestycji. Zaleca się wybrać je z podłoża gruntowego do stropu gruntu nośnego i wymienić na jednorodny materiał piaszczysto-żwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu.

Decydujące znaczenie o wyborze metody posadowienia oraz konstrukcji obiektu będą miały wyniki obliczeń statycznych przeprowadzonych przez Projektanta/Konstruktora.

5.2. Warunki wodne

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (08.03.2021 r.), w czasie wierceń nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych do głębokości rozpoznania.



Stan wód gruntowych w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy jest od ogólnej sytuacji hydrologicznej oraz stanu lokalnych wód. Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa gruntów II), w szczególności po silnych opadach nawaalnych lub wiosennych roztopach.

6. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Celem przeprowadzonych w marcu 2021 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy drogi na ulicy Droga do Klasztoru w miejscowości Gostyń, powiat gostyński, województwo wielkopolskie.

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Warunki gruntowo – wodne określa się jako **proste** i zaleca się przyjęcie **I kategorii geotechnicznej**, zgodnie z: *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.*
- Na etapie prac ziemnych niezbędny jest nadzór geotechniczny, w celu odbioru dna wykopu.
- Zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane zaleca się wybrać z podłoża gruntowego do stropu gruntu nośnego i wymienić na jednorodny materiał piaszczysto-żwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu.
- Rozpoznane na badanym terenie utwory niespoiste (grupa III) należą do gruntów niewysadzinowych, a grunty spoiste (grupa IV i V) do gruntów bardzo wysadzinowych.
- W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (08.03.2021 r.), w czasie wierceń nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych do głębokości rozpoznania.
- Stan wód gruntowych zależy od sezonowych wahań związanych z warunkami atmosferycznymi (okresy bezdeszczowe, długotrwałe opady, roztopy), tym samym głębokość gruntowego poziomu wód podziemnych może ulegać zmianom.
- Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa gruntów II), w szczególności po silnych opadach nawaalnych lub wiosennych roztopach.
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,80 m.



- Przydatność i wykorzystanie nasypów niebudowlanych powinno być poddane indywidualnej analizie na etapie budowy. Ze względu na charakter wykształcenia litologicznego opisanych nasypów niekontrolowanych nie zaleca się ich ponownego wykorzystania.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy.
- Z racji iż badania geotechniczne były wykonywane punktowo (stan rzeczywisty miąższości nasypów odniesiony jest do punktu wykonania otworu geotechnicznego i sondowania) miąższość, głębokość zalegania i skład gruntów antropogenicznych oraz organicznych mogą być zróżnicowane. Z tego powodu zaleca się prowadzenie nadzoru geotechnicznego nad pracami ziemnymi w czasie trwania budowy.
- Otwarte wykopy należy chronić przed wilgocią oraz zalewaniem. Nie zachowanie tego warunku spowoduje uplastycznienie się gruntów spoistych i rozluźnienie gruntów piaszczystych, co w konsekwencji obniży parametry wytrzymałościowe podłoża.
- Wszelkie prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność.





MAN GEO
usługi geologiczne i geotechniczne

PGiG ManGeo Mateusz Mańka
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zleciennodawca:

Pracownia Usług Drogowych "KUBA"
ul. Willowa 44
63-900 Łaszczyszyn

OPINIA GEOTECHNICZNA

Budowa drogi na ulicy Droga do Klasztoru
Gostyń, gmina Gostyń, powiat gostyński, województwo wielkopolskie

Fragment mapy topograficznej

Geolog dozorujący:
mgr Mateusz Mańka
upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012

Podpis:

[Signature]

Data: 03.2021 r.

Skala: 1:50 000

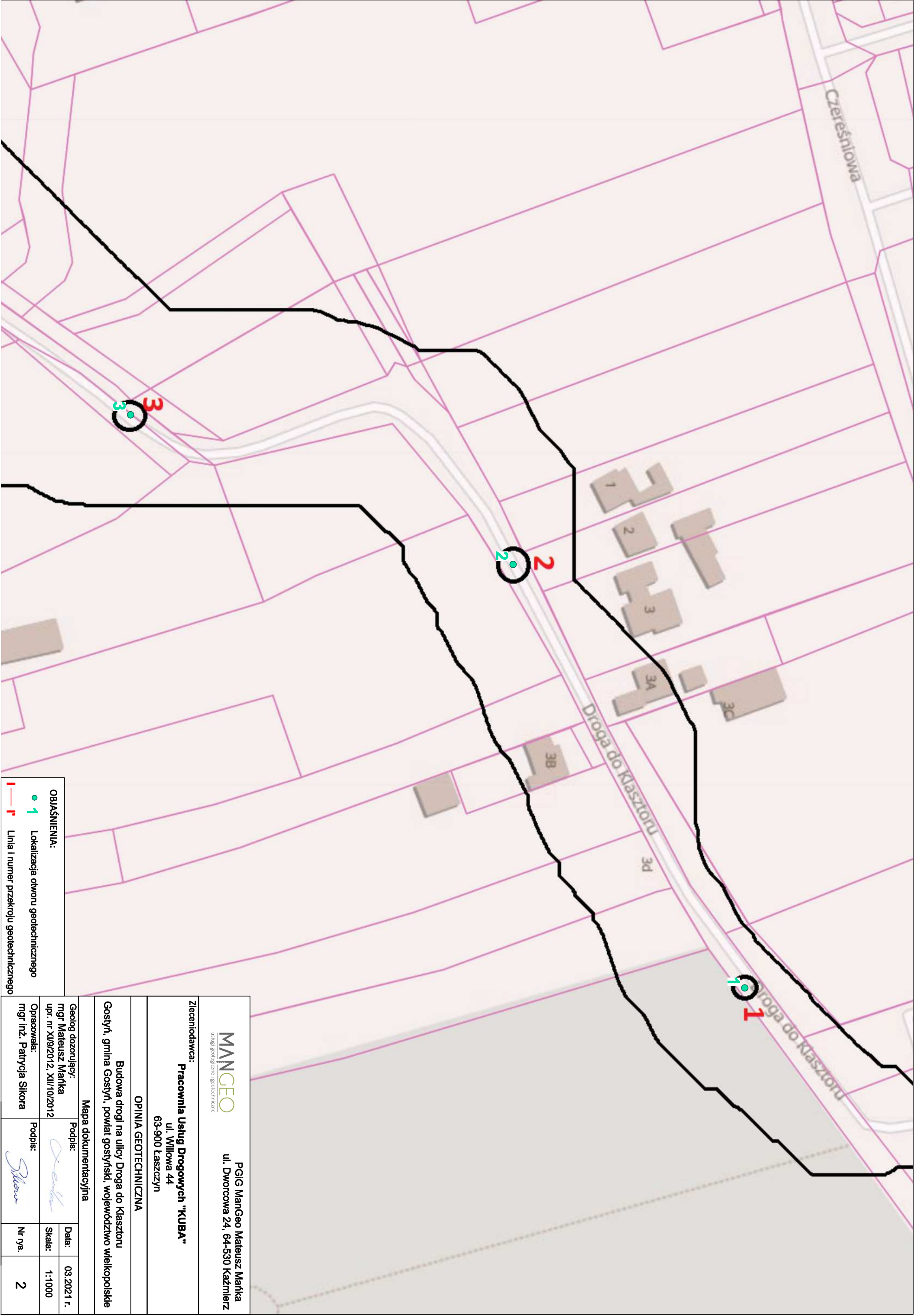
Opracowała:
mgr inż. Patrycja Sikora

Podpis:

[Signature]

Nr rys.

1



OBSAŚNIENIA:

1

Lokalizacja otworu geotechnicznego

1

Linia i numer przekroju geotechnicznego

<div><div>MANCEO</div><div>usług geologicznie i geotechnicznie</div></div> <div><div>PGiG ManGeo Mateusz Mańka</div><div>ul. Dworcowa 24, 64-530 Kąźmierz</div></div>			
<div>Zleceńdodawca: Pracownia Usług Drogowych "KUBA" ul. Willowa 44 63-900 Łaszczyn</div>			
<div>OPINIA GEOTECHNICZNA</div>			
<div>Budowa drogi na ulicy Droga do Klasztoru Gostyń, gmina Gostyń, powiat gostyński, województwo wielkopolskie</div>			
Mapa dokumentacyjna			
Geolog dozorujący: mgr Mateusz Mańka upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012	Podpis:	Data: 03.2021 r.	
Opracowała: mgr inż. Patrycja Sikora	Podpis:	Skala: 1:1000	Nr rys. 2

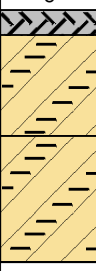
Rejon: ul. Do Klasztoru
Gmina: Gostyń
Powiat: gostyński
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: budowa ulicy
Zleceńodawca: Pracownia Usług Drogowych "KUBA"
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 114.20 m n.p.m.

Skala 1 : 60

Data wiercenia: 2021-03-08

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	IL	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		CZWARTORZĘD Plejsocen			0.20	nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego próchnicznego, gliny piaszczystej, gruzu ceglanego, czarny glina piaszczysta + żwir, brązowa	nN	IA			szg
			1.0		1.00	glina piaszczysta + żwir, brązowa	Gp(+Ż)	IIB	w	0.20	tpl
			2.0		2.00			IIC	mw	0.10	

Rejon: ul. Do Klasztoru
Gmina: Gostyń
Powiat: gostyński
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: budowa ulicy
Zleceniodawca: Pracownia Usług Drogowych "KUBA"
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 112.30 m n.p.m.

Skala 1 : 60

Data wiercenia: 2021-03-08

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	IL	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		INNE Nasyp	1.0		1.00	nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego, piasku drobnego próchnicznego, gliny piaszczystej, żużlu, gruzu ceglanego, sz	nN	IA	w		-
			2.0		2.00	nasyp niekontrolowany zbudowany z gliny pylastej z domieszką żużlu, piasku drobnego próchnicznego, czarno-brązowy					tpl/pl

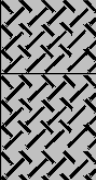

Rejon: ul. Do Klasztoru
Gmina: Gostyń
Powiat: gostyński
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: budowa ulicy
Zleceńodawca: Pracownia Usług Drogowych "KUBA"
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Mańka

Rzędna: 103.80 m n.p.m.

Skala 1 : 60

Data wiercenia: 2021-03-08

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	IL	Stan gruntu
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		INNE Nasyp				nasyp niekontrolowany zbudowany z piasku drobnego próchnicznego, żużlu, kamieni, czarny	nN	IA	mw		szg
			1.0		0.60	nasyp niekontrolowany zbudowany z gliny piaszczystej przewarstwionej piaskiem drobnym z domieszką żużlu, gruzu ceglanego, brązowo			w		pl/tpl
			2.0		1.50	glina piaszczysta + żwir, brązowa	Gp(+Ż)	IIA		0.25	tpl/pl
					2.00						

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy drogi na ulicy Droga do Klasztoru w Gostyniu
gmina Gostyń, powiat gostyński, województwo wielkopolskie

Tabela parametrów geotechnicznych

Geotechnical parameters

(I) - wartość z badań laboratoryjnych / value obtained from laboratory test

(x) - na podstawie doświadczeń geotechniki / basin on common geotechnical knowledge

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Wartość parametru geotechnicznego			Stan gruntu	Wilgotność naturalna	Gęstość właściwa szkieletu ziarnowego	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł pierwotnego odkształcenia	Wytrzymałość na ścinanie	Grupa nośności podłoża
Number of stratum	Type of soil	Symbol of consolidation				State of soil	Water content	Density of solid particles	Bulk density	Apparent cohesion intercept	Angel of shearing resistance	Edometer modulus	Primary deformaion modulus	Shear strenght	
						I _D I _L	w _n [%]	ρ _s [t/m ³]	ρ [t/m ³]	C _u [kPa]	Φ [°]	M _o [MPa]	E _o [kPa]	s _u [kPa]	
IA	nN	-	WIP**												
IIA	Gp+Ż	B	wartość charakterystyczna	-	0,25	24	2,67	2,16	29,7	17,3	32 758	24 896	-	G3	
			wartość obliczeniowa	-	0,28	26,40	2,40	1,94	26,8	15,6	29 482	22 406	-		
IIB	Gp+Ż		wartość charakterystyczna	-	0,20	18	2,67	2,18	31,5	18,3	36 897	28 042	-	G2	
			wartość obliczeniowa	-	0,22	19,80	2,40	1,96	28,4	16,4	33 208	25 238	-		
IIC	Gp+Ż		wartość charakterystyczna	-	0,10	17	2,67	2,21	35,5	20,1	48 105	36 559	-		
			wartość obliczeniowa	-	0,11	18,70	2,40	1,99	31,9	18,1	43 294	32 903	-		

**WIP – wymagają indywidualnego podejścia

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW DESCRIPTION OF SYMBOLS

GRUNTY NASYPOWE – ARTIFICIAL FILL / EMBANKMENT

NB - Nasypy budowlane	structural fill / embankment
NN - Nasypy niekontrolowane	uncompacted fill (rubble strewn) / embankment

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, SPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL COHESIVE SOILS

Pg - Piasek gliniasty	slightly clayey sand
Πp - Pył piaszczysty	sandy silt
Π - Pył	silt
G - Gлина	clayey and sandy silt
Gz - Gлина zwięzła	sandy and silty clay
Gp - Gлина piaszczysta	clayey sand
Gpz - Gлина piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gπ - Gлина pylasta	clayey silt
Gπz - Gлина pylasta zwięzła	silty clay with sand
I - Іл	clay
Ip - Іл piaszczysty	sandy clay
Iπ - Іл pylasty	silty clay

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, NIESPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL NON – COHESIVE SOILS

Pπ - Piasek pylasty	silty sand
Pd - Piasek drobny	fine sand
Ps - Piasek średni	medium sand
Pr - Piasek gruby	coarse sand
Po - Pospółka	all – in aggregate / very gravely sand
Ż - Żwir	gravel

GRUNTY ORGANICZNE – ORGANIC SOILS

T - Torf	peat
Nm - Namuł	mud
Nmp- Namuł piaszczysty	sandy mud
Nmg- Namuł gliniasty	clayey mud
Nmπ- Namuł pylasty	silty mud
Gy - Gytia	gyttja
Kr - Kreda jeziorna	boglime
wb - Węgiel brunatny	brown coal

UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I PROFILACH AND LETTERS USED IN SOIL PROFILES

ZNAKI DODATKOWE – ADDITIONAL SIGNS

+	- domieszki	additives
//	- przewarstwienia	interbedding
/	- pogranicze gruntu	soil limit
CaCO ₃	- węglan wapnia	calcium carbonate
zagl	- grunt zagliniony	soil with clay addition
zap	- grunt zapyłony	soil with silt addition
K	- Kamienie	boulders
Ko	- Otoczaki	cobbles
Tł	- Tłuczeń	crushed rock
Żł	- Żużel	slag
D	- Drewno	wood
H	- Humus	topsoil
Gb	- Gleba	fertile soil
B	- Beton	concrete
C	- Cegła	bricks
▼▽	- poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej	
	- free water table	
▼	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej	
	- stabilised water table	
	- grunt nawodniony	
	- saturated soil	
	- grunt nawodniony w przewarstwach	
	- saturated soil in interbeddings	
~~	- strefa sączenia wody gruntowej	
	- zone of groundwater seeping	
I _D	- stopień zagęszczenia	
	- density index	
I _L	- stopień plastyczności	
	- liquidity index	

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH – STATE OF SOILS (COHESIVE SOILS)

zw	- zwarty	solid
pzw	- półzwarty	semi - solid
tpl	- twardoplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpl	- miękoplastyczny	soft plastic

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH - STATE OF SOILS (NON - COHESIVE SOILS)

ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	semi - dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense

Załącznik nr 5
Enclosure No 5